

42  
INT

ANNUAIRE DE DONNEES URBAINES  
DE LA REGION PARISIENNE

de la Part de Monsieur  
STOLL et HIZOU.

## ETAT D'AVANCEMENT ET DERNIERS DEVELOPPEMENTS

BANQUE DE DONNEES URBAINES  
DE LA REGION PARISIENNE

ETAT D'AVANCEMENT  
ET DERNIERS DEVELOPPEMENTS  
DE LA BANQUE DE DONNEES URBAINES



Avril 1973

Rapport présenté au 3ème symposium européen "banques de données urbaines"

ETAT D'AVANCEMENT  
ET DERNIERS DEVELOPPEMENTS  
DE LA BANQUE DE DONNEES URBAINES  
DE L'APUR  
(Atelier Parisien d'Urbanisme)

---

Lors de l'établissement de schémas d'urbanisme, l'APUR utilise les possibilités de la Banque de Données Urbaines, soit pour interroger des données brutes à l'aide de terminaux, soit pour effectuer, en temps différé, des analyses statistiques diverses et de la cartographie automatique.

Cette banque de données regroupe maintenant plus de 15.000.000 de données décrivant Paris et sa région.

Les services de l'APUR développent des méthodes d'aide à la conception par l'établissement de modèles et par la mise au point d'un système graphique permettant de visualiser la volumétrie du tissu urbain sur un écran cathodique. Ces dernières applications sont utilisables à partir de systèmes conversationnels.

---

PROGRESS REPORT  
AND RECENT DEVELOPMENTS  
OF THE URBAN DATA BANK  
AND FACILITIES FOR GRAPHICAL OUTPUT AT APUR  
(the City Planning Office of Paris)

---

When working out urban plans, the A.P.U.R. uses the facilities of the urban data bank, either for inquiries of raw data with the help of terminals, or for batch processing of various statistical analyses and automatic mapping.

This data bank is now comprised of more than 15 million data which describe Paris and its region.

The departments of A.P.U.R. are developing computer aided design methods, by setting up models and determining a graphical system which enables the volumetry of the urban framework to be displayed on a C.R.T. (cathode ray tube) screen.

These last applications can be used with conversational systems.

---

ENTWICKLUNGSSTAND UND NEUESTE  
FORTSCHRITTE DER STÄDTISCHEN DATENBANK  
BEI APUR (PARIS STADTENTWICKLUNGSSAMT)  
MIT COMPUTER-GRAPHISCHEN DARSTELLUNGEN

---

Bei der Erstellung von städtebaulichen Entwürfen benützt APUR die Möglichkeiten der Planungsdatenbank, die aus direktem Zugang an den Daten durch Abfrage-Terminals wie aus Durchführung von statistischen Analysen und Computerkartographie bestehen.

Die Datenbasis enthält zur Zeit über 15.000.000 Informationen betreffend PARIS und sein Bezirk.

APUR beschäftigt sich zur Zeit mit Entwicklungen von Planungshilfsmitteln durch Erarbeitungen von Modellen und Erstellung eines graphischen Systems, das die Darstellung auf einem Bildschirm von dem Rauminhalt eines städtischen Milieus ermöglicht und als Unterhaltungssystem funktioniert.

---

ETAT D'AVANCEMENT  
ET DERNIERS DEVELOPPEMENTS  
DE LA BANQUE DE DONNEES URBAINES  
DE L'APUR

---

	Page
A. <u>HISTORIQUE</u> .....	2
Deux préoccupations essentielles :	
- recueillir des données	
- les traiter	
Collaboration avec divers organismes.	
B. <u>PRINCIPES RETENUS</u> .....	3
1. Aide à la décision et non gestion urbaine	
2. Développement des outils au gré des besoins	
3. Collection des données auprès des administrateurs	
4. Les programmes mis en place dépendent des machines dont nous disposons	
5. S'il est possible de connaître la nature des données, nous ne connaissons pas, a priori, l'usage qui en sera fait.	
6. Séparation des applications.	
C. <u>APPLICATIONS MISES EN PLACE</u> .....	4
1. Interrogation en temps réel.	
2. Traitements statistiques de données issues de la B.D.U.	
3. Traitements d'enquêtes	
4. Programmes spécifiques.	
D. <u>DERNIERS DEVELOPPEMENTS</u> .....	14
1. Création de modèles.	
2. Etude de la volumétrie urbaine.	
<u>BIBLIOGRAPHIE</u> .....	17
<u>ANNEXE</u> : INFORMATIONS CONTENUES DANS LA BASE DE DONNEES	

Depuis quatre ans, l'APUR, en collaboration avec l'IAURP, l'INSEE et la Préfecture de Région (1), s'attache à la mise en place d'une banque de données urbaines dont nous vous avons déjà entretenu lors des deux derniers symposiums qui se sont déroulés à Bonn et à Londres. Depuis, notre système s'est étendu, tant en ce qui concerne le nombre des utilisateurs que les possibilités offertes.

Après avoir fait un bref rappel historique du développement du projet, c'est l'état actuel que nous désirons vous présenter aujourd'hui, le bilan de l'utilisation, ainsi qu'un certain nombre de réalisations effectuées par l'APUR.

- 
- (1) - APUR : Atelier Parisien d'Urbanisme  
17, boulevard Morland - 75004 - Paris
- IAURP : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région  
Parisienne  
21-23, rue Miollis - 75015 - Paris
- INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes  
Economiques  
Direction régionale : 12, rue Boulitte - 75014 - Paris
- Préfecture de Région - Service Régional de l'Equipement  
21-23, rue Miollis - 75015 - Paris.

A - HISTORIQUE.

En 1968, à l'origine de ce projet qui était de concevoir un système d'aide à la décision, on trouve deux préoccupations essentielles. La première est de rassembler des données, de les contrôler et de les homogénéiser afin de faciliter la tâche des chercheurs et des planificateurs de l'APUR, qui consacraient une grande partie de leur temps à la recherche des données et au calcul de coefficients divers. En effet, ces données étaient fournies par différents organismes, ce qui obligeait parfois le chercheur à aller consulter les documents sur place. La diversité des sources faisait que les données ne présentaient que peu de cohérence entre elles. Il s'agissait donc de mettre en place un système d'information permettant un accès simple et rapide à des données fiables.

La seconde préoccupation se rapporte à l'utilisation des données. De même que les données étaient éparses, les moyens de traitement étaient réduits. Les calculs les plus répandus étaient des calculs de pourcentages. Ces calculs étaient généralement effectués à l'aide de petites machines et exigeaient un temps considérable. Lorsque le planificateur voulait des traitements plus élaborés, il devait s'adresser à une société de services, ce qui était une formule manquant de souplesse. Aussi fallait-il mettre en place un ensemble de moyens de traitement facilement utilisable, travaillant sur des données recueillies par le système d'information, et adapté à la nature particulière des données urbaines.

Le développement de ce projet est dû tout d'abord à la collaboration étroite des quatre organismes précités APUR, IAURP, INSEE, Préfecture de Région, puis, progressivement, de nouveaux utilisateurs : la Direction de l'Urbanisme de la Ville de Paris, les Groupes d'Etudes et de Programmation (G.E.P.) des départements de la Seine St-Denis et du Val de Marne, enfin, les Sapeurs Pompiers de la Ville de Paris. La forme même de cette collaboration a fait que ce système s'est développé de façon à répondre à des besoins exprimés et immédiats.

Il faut noter enfin que nous n'avons pas voulu mettre en place une banque de données appliquée à l'Urbanisme, mais nous avons cherché à résoudre notre problème, celui de l'aide à la décision en matière d'urbanisme, la démarche intellectuelle n'étant pas tout-à-fait la même.



## B - PRINCIPES RETENUS.

Dès le départ, un certain nombre de principes se sont imposés :

1. Il ne s'agissait pas de faire un système de gestion urbaine, ce choix est dû à la vocation même des organismes d'études qui ne sont pas des services gestionnaires de la Ville.
2. Le système avait pour but de répondre à des besoins immédiats, dans les délais les plus brefs et devait se développer à mesure de l'expression de besoins nouveaux. En effet, la mise à disposition d'un outil informatique développe de nouvelles méthodes de travail qui engendrent de nouveaux besoins. Vouloir définir a priori le software général d'aide à la décision est donc une utopie, d'autant qu'il est très difficile aux utilisateurs d'entrer dans un système global de réflexion préétabli et à l'élaboration duquel ils n'ont pas participé.
3. Au contraire des expériences américaines, nous n'avons pas essayé - et d'ailleurs nous n'en aurions pas eu les moyens - de collecter les données par enquêtes, car, dans ce cas, toute mise à jour suppose une nouvelle enquête. Nous avons préféré utiliser des données existantes issues de fichiers administratifs dont la mise à jour est assurée par les administrations concernées. Ceci suppose une bonne entente entre les différents organismes et les personnes directement en contact, ce qui, heureusement, a été le cas dans notre expérience. Bien sûr, les données fournies par les divers organismes ne sont pas codées de façon homogène et le travail de l'équipe "Banque des Données" consiste en une restructuration, un contrôle et une homogénéisation de toutes ces informations. Nous avons adopté un repérage classique à l'adresse postale qui était compatible avec les données issues des différentes sources. En particulier, nous n'avons pas tenté la mise en oeuvre d'une géocodification pour des raisons d'efficacité à court terme.
4. La programmation de ce système a été conçue en fonction des machines dont nous disposions, c'est-à-dire :
  - l' I.B.M. 360/40, 256 K octets, sous DOS, avec son réseau de terminaux IBM 2260 et IBM 2740-2, situé au service de traitement de l'information de la Préfecture de Paris, dans les mêmes locaux que l'APUR.

- le matériel du centre de calcul de la CISI (ancien département du Commissariat à l'Energie Atomique), soit un IBM 360/91 de 4096 K sous OS/ASP, couplé à un IBM 360/75, le tout étant situé à Saclay et accessible à partir du centre de Fontenay-aux-Roses. Nous y disposons d'un traceur sur microfilm. Ce centre offre, en outre, la possibilité de se connecter sur APL et sur TSO.

Les caractéristiques de ces machines, des supports de données et des périphériques ont très largement influé sur la conception des programmes.

5. S'il est possible de connaître assez précisément la nature et la définition des données dont nous sommes amenés à disposer, il est, par contre, impossible de prévoir quel usage il en sera fait. Les programmes mis en place doivent donc pouvoir être modifiés aisément, en fonction de besoins exprimés. En effet, l'ensemble des outils informatiques forme un système en équilibre. Si l'un des éléments est transformé, ou si on en ajoute un, il faut alors reconsidérer l'ensemble et apporter certaines modifications aux autres éléments, afin de rétablir l'harmonie de l'ensemble.
6. Afin de faciliter ce travail de définition et de mise en place du système, il a été convenu de le décomposer en unités indépendantes ; chaque unité est en harmonie avec elle-même. Cet état de fait, s'il nous a permis de rendre le système opérationnel très rapidement, impose de lourdes contraintes :
  - duplication partielle des données et des programmes,
  - étanchéité d'un système à l'autre.

Ce principe, qui était valable dans le cadre du démarrage de la Banque de Données Urbaines, nous paraît maintenant devoir être reconsidéré.

## C - APPLICATIONS MISES EN PLACE.

### 1. Interrogation en temps réel.

Ce type d'interrogation permet d'extraire des informations à partir de la base de données et d'effectuer sur celles-ci un certain nombre de calculs élémentaires.

a. La base de données.

Une données se caractérise par quatre critères :

- le thème : occupation du sol, démographie, emplois...
- le niveau géographique de définition de la donnée :
  - . adresse postale
  - . parcelle
  - . îlot
  - . quartier
  - . commune
  - . zone/secteur
  - . département
- le champ géographique. Ce peut être Paris seul ou l'ensemble de la Région, ou même certains départements.
- la date. Certains fichiers sont mis à jour de façon continue par les administrateurs compétents et donnent lieu à des versions annuelles ; d'autres sont plus espacés dans le temps (recensements).

Les données disponibles, au 24 avril 1973, sont les suivantes (1) :

- Occupation du sol : description des bâtiments et des parcelles (adresse postale, Paris, 1968). Agrégation de ces données à l'îlot (Paris, 1968) et au quartier.
- Démographie et parc immobilier :
  - . ventilations de la population, des logements et des immeubles suivant les catégories des recensements INSEE (îlot, commune, région, 1962, 1968)
  - . permis de construire (communes, région, 1968)
  - . migrations alternantes (communes de l'agglomération parisienne, 1962).
- Emplois :
  - . fichier des établissements industriels et commerciaux - INSEE - (adresse postale, région, 1970)
  - . agrégations à l'îlot (Paris) et à la commune (région).
- Equipements :
  - . adresse postale en région parisienne, date variable
  - . équipements sportifs et socio-éducatifs (1962)
  - . équipements sanitaires et sociaux (1963) et hospitaliers (1968)
  - . cinémas (1970)
  - . établissements d'enseignement primaire, secondaire, supérieur (1970, en préparation).

---

(1) La liste détaillée des données figure en annexe.

b. L'interrogation.

Elle s'effectue à distance à partir de terminaux de type machine à écrire ou écran cathodique, les informations ou les résultats étant obtenus directement au terminal demandeur dans un délai variant de 10 secondes à 1 minute environ.

En effet, à partir de son terminal, l'utilisateur peut avoir accès aux données, en précisant les valeurs paramètres de questions préprogrammées. Par exemple, en tapant PAR1, RUE : 3129, NUM : 47, il appelle la question PAR1 et obtient des caractéristiques descriptives de la parcelle située au n° 47 de la rue des Ecoles (3129).

```

>BAT1,RUE:3129,NUM:47.

  QUAR 20: SOPRONNE 5ART
  AP114                                     P/1.
***RUE 3129 - ILOT 22 - 91 BATIMENTS***
   47 RUE ECOLES
COURS= 4114,6      PARK=
JARD.= 49,2      SOLS=
S.TOTALE 20448,5  COS= 3,175 CE= 0,79.

```

```

RUE : 3129 - ILOT : 22 - P/?
47 - RUE ECOLES

```

BATIMENT	SURFACE	ETAGES	RC	CAVES	COMPLE
00A	3931,0	4	1	1	0
00B	4,0	4		1	0
00C	6,5	4	1	1	0
00D	50,6		1	0	0
00E	60,2		1	0	0
00F	1224,0	4	1	1	0
00G	56,7	2	1	1	1
00H	587,7	2	1	1	1

Le codage adopté pour accéder aux informations est très simple et son utilisation n'exige aucune formation particulière. En effet, le système contient sa propre documentation accessible :

- . en posant la question ALLO qui fournit la liste de questions disponibles, avec leur code et leur définition (voir figure)
- . en posant un code question quelconque, sans paramètre, ce qui permet d'obtenir la liste des paramètres définissant les diverses possibilités de cette question.

allo

liste des questions disponibles

-----  
code- fichier-reperage-donnees-cond-date  
-----

com1	communal	commune	code	non	1-aj
com2	communal	commune	code	non	2-aj
com3	communal	secteur	code	oui	1-aj
ilo1	ilot	ilot	codes	non	62
par1	parcelle	simple	toutes	non	aj
par2	parcelle	complexe	toutes	non	aj
bat1	batiment	simple	toutes	non	aj
etal	etablissant	simple	toutes	oui	70
equ1	equipement	simple	codes	oui	aj

-----  
accés aux dictionnaires et tables  
-----

geom	secteurs	code	secteur
tcom	descriptif	code	donnee
adri	adresse-ilot	code	rue
dbia	double adresse	code	rue

-----  
ajou actualisation ( codes utilisateur)  
clef ouverture et fermeture du terminal  
fast simulation de questions longues  
prof demandes de traitements profil  
allo communication de message  
fin de transmission  
-----

L'utilisateur choisit une question en fonction des fichiers consultés correspondant au niveau de définition des informations, ainsi que des services demandés. En fournissant les valeurs des paramètres de la question, il peut ensuite définir le champ géographique examiné et préciser les services prévus par la question :

- . données désirées
- . critères de tri éventuels selon certaines conditions
- . comparaison de données suivant deux dates.

Certaines questions permettent, en outre, d'effectuer des calculs simples :

- . calculs de pourcentages
- . totalisation
- . indices d'évolution
- . histogrammes.

Voir figure : question COM 3, où nous avons demandé, pour les communes du département 91 (Essonne) dont le pourcentage d'ouvriers (D205) dans le total des actifs (D209) est compris entre 5 et 50 %, les données C.S.P. au lieu de résidence (D 20), avec un calcul de pourcentages, et le tracé d'un histogramme en 9 classes représentant les communes, ventilées selon la valeur prise par le pourcentage d'ouvriers dans chacune d'elles.





En plus de l'accès direct aux informations, ce système permet la consultation des dictionnaires et des tables intermédiaires, et en particulier la modification de leur contenu (création de zones géographiques - regroupement de données).

Enfin, comme la plupart des systèmes de ce genre, celui-ci possède :

- . une procédure de verrouillage
- . la communication de messages
- . la possibilité de fournir des commandes qui seront exécutées en temps différé par d'autres programmes (simulation de l'interrogation - traitements statistiques).

### c. Utilisation.

Les aménageurs utilisent le système d'interrogation en temps réel pour obtenir des données relatives aux zones sur lesquelles ils travaillent. Ces données leur permettent d'avoir une image de la zone qu'ils vont devoir aménager et de son environnement. Cette image comporte à la fois des données physiques d'occupation du sol et l'état du parc immobilier (vétusté, degré de confort).

Après cette première approche de l'état de la zone concernée, l'utilisateur peut en étudier la physionomie socio-économique (démographie, catégories socio-professionnelles, activités, emplois). Les possibilités de tri lui permettent de n'obtenir que des informations qui l'intéressent directement, sans être gêné par la manipulation de données inutiles en surnombre. Cette étude d'ensemble permet à l'aménageur de connaître une situation à un moment donné. Il peut ensuite continuer son interrogation pour obtenir un historique, grâce au calcul de ratios d'évolution. Cet ensemble d'interrogations lui permet de déterminer les potentialités de mutation dans ce tissu.

## 2. Traitements statistiques de données issues de la B.D.U.

### a. Le système PROFIL.

PROFIL, dont le nom signifiait Programme de Traitement des fichiers "Ilot", est un ensemble de programmes mis au point par l'APUR pour ses besoins propres. Ce programme permet d'extraire et de mémoriser des informations issues d'une base de données, puis d'effectuer divers traitements

statistiques à partir de ces informations mémorisées. Chaque unité statistique - la sous-zone - est repérée par un numéro de zone et un numéro de sous-zone. Suivant les cas, ces zones et sous-zones peuvent être :

- . des quartiers/ilots
  - . des départements/communes
  - . des communes/ilots
- et même des dates/quartiers.

L'extraction des informations est effectuée suivant les numéros de zone et de sous-zone des unités statistiques. Pour caractériser chaque unité dans les fichiers de base on peut utiliser jusqu'à 700 variables, mais on ne peut mémoriser que 40 données ou ratios à la fois. Les informations mémorisées peuvent être des valeurs absolues des données de base ou des ratios calculées à partir de ces mêmes données.

PROFIL permet ensuite des analyses statistiques sur ces données mémorisées. Chaque analyse est mise en oeuvre par l'intermédiaire d'une phrase.

La phrase HISTO permet des analyses univariates : calculs de moyennes, variance, écart-type, valeur modale, quantiles, fonction de répartition, histogramme, liste des unités statistiques, réparties par classes d'histogrammes. Cette même phrase permet, en option, le tracé d'une carte thématique, chaque classe correspondant à une teinte sur le papier.

La phrase FACTO permet, outre le calcul obligatoire de la matrice de corrélation, l'analyse en composantes principales avec, en option, la mémorisation des notes en facteurs des observations et donc la possibilité de les traiter elles-mêmes par PROFIL.

La phrase NUAGE. Ce programme permet la représentation dans un plan d'ensemble d'unités statistiques. Chaque unité est représentée par un point dont les coordonnées sont les valeurs prises par les deux variables définissant le plan. En particulier, ces variables peuvent être deux facteurs fournis par FACTO. La taille du NUAGE est fixée par l'utilisateur et peut atteindre plusieurs mètres de côté. A la demande, NUAGE trace les droites de régression.

La phrase REGRESS permet la régression multiple classique (1). Le nombre maximum des variables explicatives est de 30. L'introduction dans PROFIL de la régression pas à pas est en cours.

Cet ensemble de programmes est exécuté en temps différé sur le 360/40 de la Préfecture de Paris et nécessite une zone de 110 k octets de mémoire.

---

(1) C'est-à-dire l'explication des valeurs prises par un caractère par les valeurs prises par d'autres caractères, dits explicatifs.



b. Utilisations de ce système.

Nous allons donner ici quelques exemples d'études ayant nécessité l'utilisation de PROFIL.

- . Comparaison de l'évolution des structures socio-professionnelles des quartiers de Paris.

Il est connu que la structure sociale de la population parisienne est en constante évolution et, en particulier, que les classes les plus défavorisées seront amenées à quitter le centre pour la périphérie. Afin de déterminer les évolutions probables des divers quartiers de Paris, nous avons étudié simultanément l'évolution de la structure sociale de ces quartiers entre les recensements 1954-1962-1968. La structure étant définie en 9 postes de catégories socio-professionnelles (découpage INSEE), ceci suppose le traitement de  $9 \times 3 \times 80 = 2160$  données qui ne peut être fait à la main. Nous avons donc utilisé l'analyse en composantes principales (phrase FACTO), avec sortie du NUAGE représentant les évolutions dans le plan des deux premiers facteurs. Cette synthèse permet de comparer visuellement les divers quartiers. L'analyse a été étendue aux communes de la Région Parisienne et aux principales villes françaises. Pour cette dernière étude, il a été nécessaire d'implanter un fichier PROFIL décrivant les C.S.P des grandes villes.

- . Zonage et typologie.

Ces études de zonage avaient pour but la détermination de zones homogènes construites par regroupements d'îlots. Il s'agissait de regrouper les 4.856 îlots parisiens en 500 zones environ, afin de créer une unité intermédiaire et significative entre l'îlot et le quartier administratif (80 quartiers à Paris). Ce zonage a d'ailleurs mis en cause certaines limites administratives du point de vue de l'homogénéité.

Il devait, par ailleurs, fournir des éléments pour délimiter les périmètres d'étude en vue de l'établissement de documents d'urbanisme. Le zonage a été effectué, pour 1962 (et contrôlé par 1968), à partir de la structure socio-professionnelle (actifs au lieu de résidence) et de l'équipement des logements. Des préétudes avaient en effet montré que ces critères étaient des indicateurs significatifs pour des études portant sur la population et le logement. Toutes ces études ont été menées en utilisant PROFIL, et plus particulièrement l'analyse en composantes principales et les représentations graphiques.

La démarche a été la suivante :

Une classification automatique sur l'ensemble des 80 quartiers de Paris, en 7 classes, a permis de les regrouper en classes jugées homogènes au point de vue des catégories socio-professionnelles. A l'intérieur de chaque classe, une typologie des îlots a permis la création de zones. Une analyse portant sur l'ensemble des 454 zones ainsi obtenues permet alors la comparaison de deux points quelconques de Paris. Elle met aussi en évidence le rôle des espaces verts et des grands axes dans Paris. Une analyse sur les équipements de logements a confirmé ce découpage.

. Etude des valeurs foncières.

On a cherché à mettre en relation les valeurs du terrain dans Paris et des caractéristiques des parcelles ayant donné lieu à transaction :

- au niveau macrogéographique
  - . notes en facteurs issues d'une analyse sur les C.S.P. au niveau du quartier
  - . distance à Etoile
  - . etc.
- au niveau microgéographique
  - . distance à l'espace vert le plus proche
  - . distance à la bouche de métro la plus proche
  - . note en facteurs des zones
  - . coefficient d'occupation du sol de la parcelle après construction
  - . etc.

A partir de ces données et de leur logarithme, nous avons effectué plusieurs régressions simples ou multiples au moyen de la phrase REGRES suivie de représentations graphiques dans les cas de régressions simples.

Remarquons que toutes ces analyses sont effectuées en routine, au moyen des phrases du langage PROFIL. Le chercheur peut se consacrer à l'interprétation des résultats plutôt qu'à des tâches de programmation en vue de la mise en oeuvre de ces méthodes.

### 3. Traitement d'enquêtes.

Soit qu'elles ne sont pas assez récentes, elles ne sont pas assez fines, ou qu'elles ne décrivent pas certains aspects du tissu urbain, les données issues des fichiers administratifs peuvent ne pas répondre à des besoins particuliers. C'est pourquoi certaines études nécessitent l'emploi d'informations autres que celles de la base de données. Il est donc nécessaire, dans ces conditions, de procéder par enquêtes.

#### a. Le système OSIRIS.

OSIRIS - Organized Set of Integrated Routines for Investigations with Statistics - est un ensemble intégré de programmes statistiques, orienté vers le dépouillement et le traitement des enquêtes - c'est-à-dire qu'il n'est pas conçu spécialement pour répondre aux besoins des urbanistes. Ce système a été développé par l'Université de Michigan (Institute of Social Research), et nous l'avons implanté sur le 360/91 de la C.I.S.I. Les programmes d'OSIRIS permettent le contrôle et la mise en forme des fichiers d'enquêtes aussi bien que le traitement de ces fichiers une fois nettoyés. Les traitements possibles sont : tris, construction de tableaux croisés, analyse factorielle et régression, calcul de coefficients de liaison entre critères qualitatifs ou quantitatifs, typologie, analyse de variance, tests non paramétriques, etc.

Son utilisation sous le système d'exploitation IBM/OS demande de l'utilisateur des connaissances minimales de ce système d'exploitation ainsi que du langage de programmation Fortran.

#### b. Exemple d'utilisation.

Afin d'analyser les transformations du parc immobilier à Paris nous avons repris les données provenant d'une enquête sur les autorisations de détruire et de construire dans 24 quartiers de Paris. A ces données, nous avons ajouté des renseignements à l'adresse fournis par les "récapitulatifs à l'adresse" des recensements 1954-62-68 de l'INSEE. L'interrogation en temps réel nous a permis de compléter ce fichier en ce qui concerne les surfaces de terrain.

Par OSIRIS, nous avons transformé et agrégé les données et produit des tableaux croisés par exemple, après avoir réparti les coefficients d'occupation du sol en classes, nous avons pu croiser les COS-construction et les COS destruction, etc.

#### 4. Programmes spécifiques.

Certaines études nous imposent l'utilisation de programmes usuels sur des fichiers temporaires ou la mise en oeuvre de programmes particuliers. C'est pourquoi tous les programmes composant PROFIL sont aussi disponibles en dehors du système et utilisables au moyen de cartes paramètres. En outre, de la même façon, nous disposons des programmes :

- d'analyse factorielle des correspondances,
- de classification automatique
- de segmentation
- de programmation linéaire.

## D - DERNIERS DEVELOPPEMENTS.

### 1. Etablissement de modèles.

Nous avons vu que l'utilisateur de la B.D.U. pouvait interroger des données brutes, effectuer des traitements statistiques à partir de la base de données, ce qui lui permet diverses analyses. A la lumière de ces résultats, le chercheur peut proposer plusieurs politiques d'aménagement. C'est pour faciliter cette dernière phase du travail que nous mettons au point un certain nombre de modèles schématisant le fonctionnement urbain.

Ces modèles peuvent être classifiés de nombreuses façons. Nous supposons ici qu'ils peuvent être globaux ou partiels.

Les modèles globaux permettent, en tenant compte de l'ensemble des phénomènes urbains concernés par une action donnée de tester les conséquences de cette action. De tels modèles deviennent rapidement très complexes et onéreux. Nous ne les avons donc abordés jusqu'à présent qu'en choisissant des hypothèses simplifiées afin d'en rendre la mise en oeuvre plus légère.

Les modèles partiels, tels que nous les envisageons, décrivent des domaines particuliers des mécanismes urbains et chacun d'eux ne prend en compte qu'un nombre réduit de phénomènes. Ils sont conçus comme les parties d'un modèle global complexe qui sera créé ultérieurement. Ces modèles qui, dans leur état actuel ne sont en fait que des modules de calcul, servent à l'établissement de plans d'aménagement cohérents : ils apportent une aide directe à l'aménageur en lui permettant de mesurer l'impact de certaines de ses propositions. Ils peuvent être combinés de différentes façons ou employés individuellement, ce qui laisse une grande liberté à l'utilisateur et lui permet également de suivre d'un bout à l'autre le processus modélisé.

Ce premier modèle partiel mis en oeuvre concerne les domaines de la population et du logement ainsi que leurs relations. En fonction des données de la B.D.U. (population, répartition des C.S.P., nombre et taille des logements, etc.) et de données exogènes décrivant l'opération envisagée (hypothèses d'occupation des logements, croissance de la population, etc.), ce module calcule les nouvelles caractéristiques de population et de logement qui résultent des transformations envisagées. Nous prévoyons d'autres modèles partiels reliant population/équipements, population/emplois, emplois/établissements industriels et commerciaux, etc.

Nous développons ces modèles en utilisant le système APL/360 opérationnel à la C.I.S.I. sur un ordinateur 360/75. Ce système, essentiellement conversationnel, nous a permis de supprimer les feedbacks automatiques, afin de laisser à l'utilisateur le contrôle permanent du processus où la programmation d'une optimisation automatique non seulement allège la mise en oeuvre du modèle mais fait appel à l'esprit critique de l'utilisateur qui doit lui-même modifier ses hypothèses quand le résultat obtenu n'est pas conforme à ce qu'il espérait.

## 2. Etude de la volumétrie urbaine.

Jusqu'à présent, nous avons tenté une approche de la connaissance d'un tissu urbain par le biais de la description quantitative de son contenu, la cartographie n'étant qu'un moyen de mieux représenter un tableau de nombres. Nous essayons maintenant de compléter cette description par l'adjonction d'éléments volumétriques. Les données mises en oeuvre sont maintenant des formes et des positions (coordonnées et altitudes).

Nous avons commencé l'utilisation d'éléments volumétriques par la mise au point d'un programme d'aide à la conception en architecture : le programme BALSÀ, qui utilise l'écran interactif Control Data 1744 associé à un petit ordinateur : le C.D.C.1700. Ce matériel est situé à l'Institut de Recherche des Transports. Nous développons actuellement ce programme, de façon à pouvoir l'utiliser sur un terminal TEKTRONIX, peu encombrant, d'un faible coût, installé chez l'utilisateur, dont les possibilités, bien inférieures à celles de l'écran interactif C.D.C., sont cependant suffisantes pour notre application.

Ce programme BALSÀ permet d'accomplir les tâches classiques de l'architecte lorsqu'il étudie la géométrie d'un ensemble bâti déterminé.

Plans, coupes, élévations, perspectives depuis n'importe quel point de l'espace lui permettent à tout moment d'apprécier le projet.

Grâce à un jeu de transformations géométriques simples, l'architecte peut apporter des modifications au fur et à mesure que lui apparaissent les imperfections spatiales.

Ce programme, actuellement, ne manipule que des prismes droits définis par les altitudes de la base et du sommet, et par les coordonnées du polygone délimitant la base de ce prisme. Nous constituons manuellement un fichier pour chaque application. Parmi celles-ci, nous pouvons citer : comparaison de deux projets dans un environnement critique, étude d'un secteur parisien, etc.



Nous voulons maintenant compléter le programme en lui permettant de manipuler des nombres liés aux volumes : nous voulons pouvoir associer une surface de planchers à une surface de bureaux... à chaque volume ou ensemble de volumes.

Nous voulons ensuite créer une base de données décrivant la volumétrie de Paris. Nous créons d'abord une base décrivant les flots parisiens, en liaison avec l'I.G.N., qui travaille à partir d'une couverture photographique de la Ville de Paris. Le programme BALSÀ et ses successeurs seront utilisables soit avec des fichiers créés manuellement, soit avec des données extraites de cette base de données volumétriques.

Le film que nous vous présentons a été tourné en novembre 1972. Il cherche à sensibiliser les architectes aux possibilités de l'interaction entre l'homme et l'écran graphique, associé à un ordinateur.

Philippe BILLOT  
Bernard MAILHOL  
Roland TIZIANEL

avec l'aide de :

Nicole MUHLRAD  
et Pierre CHARDAVOINE

## BIBLIOGRAPHIE

- B.D.U. - Banque de Données Urbaines  
Publication du Club Banque de Données  
Rédaction-Administration : P. Chardavoine, APUR
- MECANISMES URBAINS  
Publication trimestrielle  
du Service Etude et Recherche de l'APUR
- B.D.U. - Manuel de référence  
Détail des données  
Document DR 2 - C. Vajda, APUR
- PROFIL - Présentation générale  
M. Bétuing et B. Mailhol, APUR
- PARIS PAR SECTEURS  
Population et parc logement d'après le recensement 1962  
(12 fascicules et 20 cartes)  
N. Muhlrاد, APUR
- UN ZONAGE DE PARIS  
1 volume et 1 carte  
J. Dreyfus, APUR
- RAPPORT DE SYNTHESE DE L'EQUIPE GRAPHIQUE DE L'APUR  
A. Canredon, B. Mailhol, M. Renard
- 
- FILM Une utilisation de l'ordinateur  
Equipe graphique de l'APUR - Pierre Duboeuf  
16 minutes - noir et blanc - sonore optique  
durée : 20 minutes.

A N N E X E

INFORMATIONS CONTENUES  
DANS LA BASE DE DONNEES

N. B. Quelques unes de ces informations ne sont accessibles, selon les cas, que par l'un des programmes Faster ou Profil.



CHAMP	DATE	NIVEAU GEOGRAPHIQUE	DESCRIPTION DES DONNEES	SOURCES
			<u>OCCUPATION DU SOL</u>	
Paris	1968	PONCTUEL	<u>Bâtiments</u> : - surface - nombre . d'étages . de rez-de-chaussée . de caves . de combles	Fichier parcellaire de la Ville de Paris
Paris	1968	PARCELLE	<u>Parcelles</u> : - surface totale - surfaces partielles de : . cours . jardins . stationnement . espaces grevés de servitudes . coefficient d'occupation du sol (C.O.S.) . coefficient d'emprise (C.E.)	Fichier parcellaire de la Ville de Paris
Paris	1968	ILOT	- <u>Agrégation</u> des données sur les parcelles et les bâtiments - Surface totale de l'îlot - C.O.S. moyen de l'îlot - C.E. moyen	Fichier parcellaire de la Ville de Paris
Aggl. de Paris	1962 1968	COMMUNE	- <u>Situation géographique</u> : . angle . distance au Châtelet . superficie de la commune - <u>Données spécifiques</u> : . surfaces d'habitat individuel et collectif . surfaces d'habitat mixte . surfaces d'habitat aggloméré . surfaces réservées aux Z.U.P. . surfaces affectées à l'industrie . surfaces réservées aux zones industrielles . surfaces d'équipements . surfaces d'espaces verts . surfaces libres . surface totale	Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Parisienne (I.A.U.R.P.)

CHAMP	DATE	NIVEAU GEOGRAPHIQUE	DESCRIPTION DES DONNEES	SOURCES
Région Parisienne	1962 1968	ILOT	<p style="text-align: center;"><u>DEMOGRAPHIE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Population totale</li> <li>- Population par tranche d'âge</li> <li>- Ventilation des individus par nationalité</li> </ul>	INSEE - Recensement général de la population
Région Parisienne	1962 1968	COMMUNE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Données générales sur la population</li> <li>- Données démographiques, définition 1954</li> <li>- Population totale avec double compte</li> <li>- Ventilation de la population totale : <ul style="list-style-type: none"> <li>. par tranche d'âge</li> <li>. par nationalité</li> <li>. par résidence au recensement précédent</li> </ul> </li> <li>- Ventilation de la population de plus de 15 ans : <ul style="list-style-type: none"> <li>. par activité</li> <li>. par diplôme de l'enseignement général</li> <li>. par diplôme de l'enseignement professionnel et technique</li> <li>. par niveau d'études</li> </ul> </li> <li>- Ventilation des ménages ordinaires : <ul style="list-style-type: none"> <li>. par catégorie socio-professionnelle (C.S.P.) du chef de famille</li> <li>. par nombre de personnes</li> </ul> </li> <li>- Ventilation des familles <ul style="list-style-type: none"> <li>. agricoles</li> <li>. non agricoles</li> </ul> </li> </ul>	INSEE - Recensement général de la population

CHAMP	DATE	NIVEAU GEOGRA- PHIQUE	DESCRIPTION DES DONNEES	SOURCES
Région Parisienne	1962 1968	ILOT	<p style="text-align: center;"><u>POPULATION ACTIVE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilation par C.S.P. au lieu de résidence               <ul style="list-style-type: none"> <li>. actifs</li> <li>. inactifs</li> </ul> </li> </ul>	INSEE - Recense- ment général de la population
Région Parisienne	1962 1968 1968  1962	COMMUNE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Population active résidente               <ul style="list-style-type: none"> <li>. par C.S.P.</li> <li>. par B.C.N. (branche de la comptabilité nationale)</li> <li>. par statut</li> </ul> </li> <li>- Population active au lieu de travail par C.A.E. (catégorie d'activité économique)</li> </ul>	INSEE - Recense- ment général de la population

CHAMP	DATE	NIVEAU GEOGRA- PHIQUE	DESCRIPTION DES DONNEES	SOURCES
Région Parisienne	1962 1968	ILOT	<p style="text-align: center;"><u>LOGEMENTS - IMMEUBLES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre total de logements</li> <li>- Logements par éléments de confort</li> <li>- Logements par nombre de pièces</li> <li>- Nombre total de pièces dans l'îlot</li> <li>- Logements ordinaires par statut des occupants</li> <li>- Pièces indépendantes par statut des occupants</li> <li>- Logements par date de construction</li> <li>- Immeubles par date de construction</li> <li>- Immeubles d'après leur type</li> </ul>	INSEE - Recensement général de la population
Région Parisienne	1962 1968	COMMUNE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilation des logements d'habitation : <ul style="list-style-type: none"> <li>. par type d'occupation</li> <li>. par année de construction</li> </ul> </li> <li>- Ventilation des résidences principales <ul style="list-style-type: none"> <li>. par éléments de confort</li> <li>. par nombre de pièces</li> <li>. par indice de peuplement</li> <li>. par statut des occupants</li> </ul> </li> </ul>	INSEE - Recensement général de la population

CHAMP	DATE	NIVEAU GEOGRA- PHIQUE	DESCRIPTION DES DONNEES	SOURCES
Région Parisienne	1968	COMMUNE	<p style="text-align: center;"><u>PERMIS DE CONSTRUIRE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour des logements d'habitation               <ul style="list-style-type: none"> <li>. nombre de logements)</li> <li>. nombre de pièces ) depuis</li> <li>. surface habitable ) 1962</li> <li>. nombre de logements par financement et par pièces (H.L.M.) depuis 1962</li> </ul> </li> <li>- Pour tout ce qui n'est pas habitation               <ul style="list-style-type: none"> <li>. nombre de P.C. par catégorie</li> <li>. surface de planchers par catégorie</li> </ul> </li> <li>- Permis de construire logements mixtes, et non logements               <ul style="list-style-type: none"> <li>. par année depuis 1962</li> <li>. par catégorie et par type depuis 1962</li> </ul> </li> </ul>	Ministère de l'Équipement et du Logement

CHAMP	DATE	NIVEAU GEOGRA- PHIQUE	DESCRIPTION DES DONNEES	SOURCE
Agglomération Parisienne	1962	COMMUNE	<p style="text-align: center;"><u>MIGRATIONS ALTERNANTES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Population active résidente par C.S.P. (par secteurs INSEE)</li> <li>- Population active au lieu de travail par C.A.E. (par secteurs INSEE)</li> <li>- Actifs au lieu de résidence <ul style="list-style-type: none"> <li>. travaillant dans la commune de résidence (par C.S.P. et C.A.E.)</li> <li>. résidant dans une commune et travaillant à Paris hors de cette commune (par C.S.P. et C.A.E.)</li> <li>. résidant dans une commune et travaillant en banlieue hors de la commune de résidence (par C.S.P. et C.A.E.)</li> </ul> </li> <li>- Actifs au lieu d'emploi : <ul style="list-style-type: none"> <li>. travaillant dans une commune et résidant à Paris hors de cette commune (par C.S.P. et C.A.E.)</li> <li>. travaillant dans une commune et résidant hors Paris et hors de cette commune (par C.S.P. et C.A.E.)</li> </ul> </li> </ul>	INSEE

CHAMP	DATE	NIVEAU GEOGRA- PHIQUE	DESCRIPTION DES DONNEES	SOURCE
Région Parisienne	1970	PONCTUEL	<u>ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX</u> - Activités économiques prin- cipales - Activités économiques se- condaires - Tranche de salariés - Nature de l'établissement - Lien - Forme juridique de l'ex- ploitant - Type de carte	INSEE
Paris	1970	ILOT	- Agrégation du fichier des établissements selon un croisement nature - acti- vités - tranche de sala- riés	

CHAMP	DATE	NIVEAU GEOGRA- PHIQUE	DESCRIPTION DES DONNEES	SOURCE
Région Parisienne	1962	PONCTUEL	<p style="text-align: center;"><u>EQUIPEMENTS</u></p> <p>- <u>Equipements sportifs et socioéducatifs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. terrains de sports, stades, plaines de jeux</li> <li>. installations de natation</li> <li>. salles de sports, gymnases</li> <li>. locaux d'activités socio-éducatives</li> <li>. locaux d'accueil, auberges de jeunesse, centres d'accueil</li> <li>. terrains de camping</li> <li>. bases de plein air</li> <li>. équipements sportifs divers</li> <li>. centres aérés de colonies de vacances</li> </ul>	Secrétariat d'Etat auprès du Premier Ministre chargé de la Jeunesse et des Sports
Région Parisienne	1963		<p>- <u>Equipements sanitaires et sociaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. écoles et centres de formation du personnel social</li> <li>. maisons de santé privées</li> <li>. maisons de santé privées pour maladies mentales</li> <li>. établissements de protection maternelle et infantile</li> <li>. aide sociale à l'enfance</li> <li>. aide à l'enfance inadaptée</li> <li>. foyers, restaurants et résidences de vieillards</li> <li>. hospices et maisons de retraite</li> <li>. aide sociale aux infirmes adultes</li> <li>. centres d'hébergement</li> <li>. centres sociaux</li> <li>. maisons familiales de vacances</li> <li>. organismes des travailleuses familiales</li> </ul>	Ministère de la Santé Publique et de la Sécurité Sociale



CHAMP	DATE	NIVEAU GEOGRA- PHIQUE	DESCRIPTION DES DONNEES	SOURCE
Région Parisienne	1970	PONCTUEL	<p style="text-align: center;"><u>EQUIPEMENTS (suite)</u></p> <p>- <u>Cinéma</u>s</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. nombre de places</li> <li>. indice d'occupation</li> <li>. catégorie</li> </ul>	Ministère des Affaires Cultu- relles (Centre National de la Cinématographie)
Région Parisienne	1968		<p>- <u>Equipements hospitaliers</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. hôpitaux (y compris cli- niques privées)</li> <li>. hôpitaux ruraux</li> <li>. lutte contre la tubercu- lose</li> </ul>	Ministère de la Santé Publique et de la Sécu- rité Sociale